

**MERCOFRIO 2000 - CONGRESSO DE AR CONDICIONADO, REFRIGERAÇÃO,
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO DO MERCOSUL**

**SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE PREDIAL
- PROJETO DE SISTEMAS HVAC -**

Eng. Tiago Martini Bridi – tbridi@zaz.com.br

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
FENG/Departamento de Engenharia Mecânica e Mecatônica
Av. Ipiranga, 6681 – Porto Alegre – Brasil
CEP: 90.619-900

MSc. Sérgio B. Rahde – sergio@em.pucrs.br

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
FENG/Departamento de Engenharia Mecânica e Mecatônica
Av. Ipiranga, 6681 – Porto Alegre – Brasil
CEP: 90.619-900

***Resumo.** Neste trabalho propomos a uma rigorosa e detalhada análise do real significado de um sistema de automação predial, suas principais funções, seu impacto no comportamento das pessoas envolvidas no espaço analisado em questão, como ferramenta de marketing em muitas instalações prediais e sua perspectiva de crescimento para o futuro próximo. Inserido neste amplo contexto, automação predial poderia ser chamada de uma ferramenta que traz a "informação" ao gerente do edifício ou diretor das instalações. Uma das maiores despesas operacionais de um edifício é o custo de energia requerido para seu aquecimento, condicionamento de ar e iluminação de seu espaço. Uma tarefa fundamental dos sistemas de automação e controle predial é reduzir este custo de energia muito rapidamente (tipicamente 10 a 25 por cento), dependendo da qualidade de operação antes da instalação do sistema de automação predial. Uma exigência fundamental que será enfatizada ao longo deste trabalho é que o sistema de HVAC designado deve ser flexível bastante para aceitar o controle avançado que os sistemas de automação e controle predial podem prover. Integrando e aperfeiçoando sistemas criativos que combinam os modernos equipamentos de HVAC e a automação predial, acabarão substituindo, em um futuro muito próximo, toda a tecnologia empregada nos sistemas convencionais dos dias de hoje. Corretamente utilizada, esta nova tecnologia pode oferecer avanços significativos em flexibilidade de sistemas de HVAC, aumento da eficiência energética e aprimoramento da capacidade de controle ambiental, freqüentemente a um pequeno acréscimo ou até muitas vezes nenhum custo adicional em cima do desenvolvimento dos convencionais sistemas de automação predial. Como com qualquer tecnologia sofisticada, deve ser exercitada com o cuidado para aplicá-la prosperamente.*

***Palavras-chave:** Automação Predial, HVAC – Heating, Ventilation and Air Conditioning, BAS – Building Automation Systems.*

1. POR QUE AUTOMAÇÃO PREDIAL ?

Analisando o funcionamento de um moderno edifício, pode-se verificar situações que não seriam encontradas à 15 anos atrás, os sistemas de automação predial. Estes sistemas foram chamados de “Cérebro dos Edifícios”, e edifícios equipados com estes sistemas foram chamados de edifícios “Inteligentes”. Inserido neste amplo contexto, automação predial poderia ser chamada de uma ferramenta que traz a “informação” ao gerente do edifício ou diretor das instalações.

Reverendo um típico dia de atividades em um console de um sistema de automação predial em um edifício de elevado poder comercial poderão ser vistas algumas das capacidades que estes sistemas podem oferecer.

7:00 AM - Baseado nas temperaturas ambiente ao ar livre e em recinto fechado, e no histórico passado de operações do edifício, o sistema determina o tempo mais eficiente de energia para acionar o condicionamento central de ar do edifício para alcançar conforto até que o edifício esteja ocupado.

8:00 AM - As impressões diárias do sistema determinam as ordens de manutenção, geradas automaticamente baseado nas horas acumuladas de uso do equipamento.

10:30 AM - O gerente geral do edifício imprime, de seu escritório, os relatórios de uso de energia mensais. Os relatórios mostram um consumo de energia projetado de 45.000 btu/m²/ano. Isto comparado a um consumo de um edifício comum de aproximadamente 100.000 btu/m²/ano, sem medidas de conservação de energia.

11:00 AM - O operador recebe um pedido para condicionamento de ar de uma sala de conferência para a próxima semana. A partir do sistema de supervisão (ferramenta para o agendamento de controle), o operador estrutura um horário especial para realizar esta tarefa de condicionamento, já considerando a hipótese de ocorrer uma necessidade de uso extra de condicionamento no ambiente considerado.

1:15 PM - Um fotógrafo documenta o sistema de supervisão predial para utilizar em um panfleto de promoção do edifício. Automação Predial é parte do plano de marketing porque cria um ambiente confortável, produtivo que ajuda a atrair as perspectivas de futuros inquilinos.

2:30 PM - O operador do edifício é chamado pela companhia de serviço que mantém o sistema mecânico do edifício. Ele está sendo informado que a temperatura de água resfriada está agora a um valor de 5 graus mais alto que o normal e continua subindo. Ele recorre à exibição gráfica na tela do sistema de supervisão e confirma o problema. Uma revisão no sistema de *Chiller* (resfriador de líquidos) revela uma válvula manual inadvertidamente esquecida aberta. O operador com um simples toque fecha a válvula e o problema está resolvido sem o inquilino do edifício ter percebido qualquer alteração no sistema de condicionamento de ar.

4:00 PM - Ao anoitecer o sistema de controle começa a desligar o sistema de condicionamento central de ar, logo após o sistema ter atuado em carga máxima no horário crítico do dia às 2:30 PM, para economizar energia, permitindo ao edifício reduzir seus gastos de energia, mantendo o conforto noturno para seus inquilinos.

1.1 O que é Automação Predial ?

A frase “Sistemas de Automação Predial” é utilizada para recorrer a uma extensa gama de sistemas de controle de edifício computadorizados, de controladores de propósito especiais, para estações remotas e para sistemas maiores de supervisão.

Uma distinção às vezes é feita entre Sistemas de Administração de Energia (EMS) e Sistemas de Automação Predial (BAS). Sistemas tendo configurações menos complexas e controlando só funções de administração de energia são chamados de EMS. BAS foi utilizado para identificar sistemas que integram várias funções do edifício e que possuem um completo console de controle.

Outra base para classificar Sistemas de Automação Predial é a extensão de controle que eles executam. Tradicionalmente, Sistemas de Automação Predial são executados por equipamentos mecânicos, por dispositivos pneumáticos ou eletro-mecânicos. Posteriormente, sistemas de administração de energia eram revestidos de controles tradicionais com o objetivo de assumir um papel de supervisor.

Com a aceitação crescente da tecnologia de controle digital, os sistemas de automação predial de hoje estão substituindo controles tradicionais. Atualmente, no mercado predial, a ênfase crescente é o conceito chamado “Sistemas de Conforto Integrados” que combinam o equipamento de HVAC com o controle automático de temperatura e o sistema de automação predial em um único produto.

1.2 A Indústria Predial – Realidades e Necessidades

Para entender melhor o potencial de impacto de um sistema de automação predial, pode ser útil parar e analisar as reais necessidades prediais atuais. Em anos recentes, o custo e disponibilidade de capital teve um grande impacto no segmento da construção predial. A elevação dos juros acarretaram o aumento substancial dos custos anuais de manter uma propriedade arrendada, ou alugada. O alto valor do aluguel e o aumento nos custos operacionais combinados serviram para elevar o custo do espaço em edifícios comerciais para proprietários e inquilinos.

Peritos em reduções operacionais tornaram-se obrigatórios para todas as facetas da indústria predial - tanto para os proprietários como para os inquilinos. Proprietários, projetistas e gerentes de propriedades agora fazem uma aproximação adicional para atacar esta diminuição dos lucros: melhorar o marketing do edifício. A garantia de um edifício de alta qualidade ficou progressivamente mais importante como um fator de marketing. O ocupante ou inquilino do edifício busca um ambiente confortável, limpo e seguro, que conduza à uma alta produtividade.

Mas para afrontar estes desafios empresariais, os proprietários de edifícios e gerentes estão aderindo à tecnologia moderna, e em particular aos sistemas eletrônicos de automação predial que integrados com os HVAC proporcionam um ótimo e eficaz sistema de conforto. Com uma visão superficial, os novos edifícios comerciais e as plantas industriais são semelhante quando comparados a construções ou processos de cinco anos atrás, mas com uma visão prospectiva detalhada, uma nova ordem de equipamentos de HVAC, como também a incorporação da tecnologia eletrônica, resultaram em novos edifícios operando com grande competitividade e lucratividade. O impacto destes sistemas compactos e integrados são agora altamente otimizados, e estão alterando a maneira na qual novos edifícios são projetados, operados e gerenciados.

1.3 Benefícios Para Manutenção de Equipamento

Os objetivos principais de um programa de manutenção preventivo são de evitar paradas desnecessárias e preservar a eficiência e operação dos equipamentos do sistema. O fracasso de um componente, que freqüentemente necessita um conserto custoso ou mesmo a sua substituição, poderia ter sido evitada com uma atenção periódica oportuna. O defeito de certo equipamento interrompe o serviço provido pelo sistema no ambiente em questão, acarretando inconveniências para os ocupantes do edifício e gerando, na maioria das vezes, um custo extra ao proprietário.

O segundo objetivo de assegurar a eficiência de um equipamento e a operação do sistema é reconhecer quando um componente necessita ser substituído. Filtros em tubos de ar ou em linhas de água necessitam manutenção periódica face ao provável entupimento devido ao constante fluxo de fluidos, o que irá acarretar um aumento das exigências elétricas no ventilador e na bomba da linha de água, reduzindo o desempenho do sistema.

Os dois critérios muito utilizados para alertar o pessoal operacional quando a manutenção é necessária são os registradores de tempo de operação de equipamento que monitoram e localizam uma específica variável indicada. O BAS pode manter um registro cumulativo de tempo operacional do equipamento e quando um tempo operacional predeterminado for alcançado, o sistema deve alertar o operador por um *printout*. O aumento de pressão em um filtro pode indicar a necessidade de limpeza ou substituição.

Exemplos típicos de componentes sujeitos a alarmes que indicam um possível problema de sistema são: interruptores de limite de baixa e alta temperatura - e baixas pressões de refrigerante.

1.4 Monitoramento e Administração de Edifícios

Monitorar é uma operação de obtenção de informação com o objetivo de realizar uma ação de controle. Claro que, para executar o controle é necessário ter-se medido ou monitorado dados, mas a função de monitoramento tem valor já em seu próprio contexto.

O BAS é um centro de comando, provendo a mesma função dos olhos e orelhas do edifício ou complexo de edifícios. Uma meta do BAS é descobrir um problema de conforto e realizar uma ação corretiva antes dos ocupantes estarem atentos ao problema.

Quando um problema operacional acontecer, é muito importante ter instrumentos adequados para prover a informação necessária sobre o sistema, permitindo o rápido diagnóstico dos problemas através do próprio console do operador. O técnico de serviço pode ser deslocado então adequadamente para o local, equipado com ferramentas e peças para realizar a ação corretiva necessária com mínimo custo e tempo gastado.

Algumas arquiteturas de BAS permitem aos sistemas serem equipados com periféricos remotos que podem ser localizados na casa de um engenheiro chefe operacional, por exemplo. Estes periféricos permitem acesso remoto através de um telefone e um modem, para a realização de um diagnóstico de um problema e talvez a resolução do mesmo. Isto tudo com enorme facilidade e sem a necessidade de ser necessária uma viagem até o local do problema.

Às vezes problemas operacionais se desenvolvem gradualmente durante um certo tempo, e é útil saber a história de várias medidas que apontam com antecedência a existência de um problema. Um BAS tem a capacidade de prover relatórios de tendências nos quais podem ser registradas várias variáveis a longos intervalos de tempo que podem ajudar na diagnose do problema.

Quando aplicado de forma eficiente, o BAS é uma excelente ferramenta de administração predial. O BAS administra energia realmente no senso de cortar a energia que é geralmente desperdiçada, para manter as condições de impacto ambiental. Além disso, o BAS é a “coluna vertebral” de um programa de manutenção preventivo, que provê monitoramento e qualidades que alertam os operadores à problemas antes dos ocupantes estarem atento à eles.

Um plano de controle de inventário para serviço e partes de conserto pode ser implementado pela ajuda do BAS. Também, o BAS provê uma ampla capacidade de obter informações sobre o sistema, de forma que o gerente de edifício sabe as áreas fundamentais ou subdivisões de operação e manutenção que valem a pena dedicar esforço máximo de controle.

Finalmente, possíveis registros adicionais incluem a melhoria da subdivisão de tempo gasta em manutenção e tarefas de serviço para administração dos recursos do sistema, o BAS aumenta a capacidade do pessoal provendo informações que ajudam no diagnóstico de problemas operacionais e viabiliza instruções que podem ser dadas à um técnico.

1.5 Administração de Energia – Otimização de Custos

Um das maiores despesas operacionais de um edifício é o custo de energia requerido para seu aquecimento, condicionamento de ar e iluminação de seu espaço.

Em edifícios comerciais, por exemplo, o custo de aquecimento/refrigeração pode constituir de 25 a 40 % do custo operacional do edifício, e as vezes tão alto quanto 50%.

Uma tarefa fundamental do BAS é reduzir este custo de energia muito rapidamente (tipicamente 10 a 25 %), dependendo da qualidade de operação antes da instalação do BAS. Tais reduções no custo de energia só podem ser alcançadas através da interação efetiva entre o BAS e os sistemas de controle ambientais.

Uma exigência fundamental que será enfatizada ao longo deste trabalho é que o sistema de HVAC designado deve ser flexível o bastante para aceitar o controle avançado que o BAS pode prover. Por exemplo, em sistemas de *air-handling* (climatizadores de ar) múltiplos é permitido o desligamento, de apenas uma ou até todas as unidade de *air-handling* se necessário, se não houver nenhuma ocupação em uma zona. Circuitos de iluminação separados para áreas próximas as janelas e outras áreas nos espaços interiores podem permitir zonas individuais mais flexíveis com a iluminação controlada.

Uma nova planta de HVAC deveria ser projetada tendo em mente o potencial do sistema BAS.

Estratégias de conservação de energia atuais são implementadas através do BAS por programas de software individuais. Exemplo típico disto é programa de parada/partida e cota de ciclo de demanda que limita e otimiza o *Chiller*. Porém, o responsável principal pelo sucesso do BAS não são seus programas aplicativos, mas sim como eles são utilizados nos sistemas operacionais dos edifícios.

Perícia e conhecimento de sistemas mecânicos prediais são condições prévias obrigatórias para atingir o máximo de eficiência energética que o BAS pode oferecer.

Com os projetos de novos computadores, cada vez mais potentes e rápidos, a capacidade efetiva para controlar mais informações e estratégias de controle poderão ficar mais elaboradas e sofisticadas. Hoje, alguns fabricantes oferecem sistemas em desenvolvimento que provêm controle preditivo em lugar do controle reativo. As tendências futuras em BAS projetam um forte ponto nesta direção, com os sistemas mais avançados atuais que, baseado em dados atualizados “em tempo real”, pode-se sentir uma mudança no sistema e prever resultados futuros para intervalos de tempo específicos calculados.

2. SELEÇÃO DE SISTEMAS DE HVAC – COMO DECIDIR ?

2.1 O Real Impacto do Conforto – Lucratividade

De todas as decisões feitas por proprietários, arquitetos, engenheiros e contratantes durante as fases de projeto e construção de um edifício, a seleção do sistema de HVAC tende a ser a mais revista ao longo da vida de um prédio. O prédio pode até ser um monumento à arquitetura, de fácil acesso, possuir elevadores de última geração, mobiliário de alto nível; mas se houverem problemas de conforto, todas estas maravilhas anteriormente citadas tendem a passar despercebidas.

Fazer a escolha de um sistema de HVAC para um prédio afeta o grau de conforto dos ocupantes? Conforto tem importância? Para edifícios comerciais, conforto tem importância, tanto em relação a produtividade dos ocupantes, como o bem-estar dos clientes. Nas escolas, conforto pode influenciar na qualidade do ensino e, em lojas, pode afetar as vendas de varejo.

Ocupantes incomodados constituem em um problema sério, que pode influenciar na rentabilidade de uma empresa. Dentre as soluções, para estes problemas, estão o envolvimento de projetistas profissionais no início da obra, planejando o orçamento completo da obra – atuando sempre no momento adequado.

Como os projetistas escolhem o sistema de HVAC para um determinado prédio? Engenheiros lutam com esta pergunta diariamente e acham que, embora difícil, não seja impossível responde-la. Porém, não há uma única resposta. O processo de seleção começa com o perfeito entendimento do funcionamento de um sistema de HVAC, desde seus princípios básicos de funcionamento, até seu complexo sistema de supervisão predial. já abordado anteriormente.

Como a ergonomia se tornou um fator importante em um projeto de um prédio, um número maior de pessoas estão preocupadas com o conforto e os benefícios lucrativos que este pode trazer. Para melhor entender como a seleção de um sistema de HVAC pode influenciar no conforto dos ocupantes e como isto afeta no capital de giro de uma empresa, é interessante revisar os custos típicos do orçamento de uma construção de um prédio.

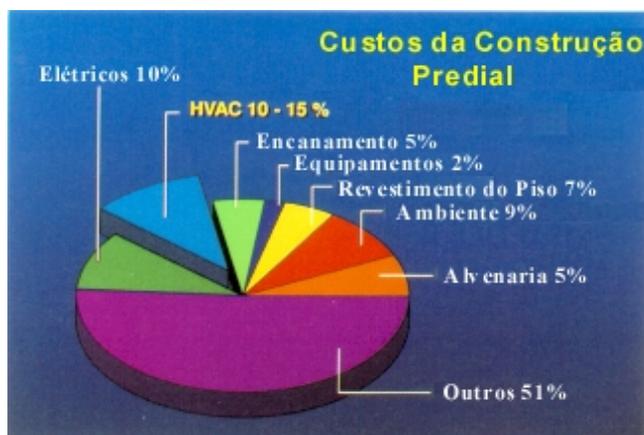


Figura 1 - Custos da Construção Predial

De acordo com o autor Roberts Means no livro “Means Building Construction Cost Data”, “a média de custo de um sistema de HVAC, completamente instalado, é em torno de 10% à 15% do custo total do orçamento para a construção de um prédio comum”.(Figura1)

Por exemplo, assumindo que um edifício tenha um custo de 750 US\$/m² para ser construído. O custo de um sistema de HVAC típico instalado oscila em torno de 44 a 110 US\$/m². Deste custo de instalação, US\$ 14 a US\$ 22 são para os equipamentos do sistema de HVAC atual: o *chiller*, *air handlers*, *fan-coils*, controles, etc. O restante daquele valor é referente a instalação e o licenciamento do sistema.



Figura 2 - Custos de um típico Prédio Comercial

Utilizando-se como exemplo, um prédio comercial onde a média de ocupantes do estabelecimento ocupe um espaço de 14 m². Se o salário médio de um ocupante, incluindo benefícios, é US\$ 30.000/ano, o custo do empregado para a empresa será de US\$ 2143/ m²/ano. (Figura2)

Porém, se um empregado está incômodo em seu ambiente de trabalho ele pode ser muito prejudicial para empresa com o substancial declínio de sua produtividade. Considerando um empregado que gasta boa parte de seu tempo reclamando que está muito quente ou muito frio. Ou

um empregado que reclama da baixa umidade como motivo para passear até o bebedouro de água 30 vezes ao dia. E sem falar de um empregado que tem que mudar seu ambiente de trabalho quando cai a tarde, devido ao intenso calor provido pelo sol no entardecer.



Figura 3 - Percentual de melhoria com o conforto

Um estudo administrado pela Associação dos Proprietários e Gerenciadores de Edifícios (BOMA) indica que se for possível corrigir problemas de sistemas de HVAC, a produção dos empregados pode aumentar em até 18%. De onde vem toda esta produtividade? (Figura 3)

Existem inúmeras situações onde a produtividade dos empregados pode ser melhorada instalando-se um perfeito sistema de HVAC. Se assumirmos um aumento de produtividade de apenas 5% apenas satisfazendo as necessidades de conforto requeridas no ambiente de trabalho, como isto refletiria no capital da empresa?

De acordo com o autor Guntermann, A.E., no livro “Energy Management Systems: Are They Cost Effective, Heating, Piping, Air-Conditioning” propõem que uma simples melhoria de conforto no ambiente de trabalho pode gerar significativos lucros ao proprietário.

Produtividade ganha por Dia:

8 Horas por Dia

$$X \quad 5\% \text{ Melhoria e Produtividade} = 0,4 \text{ Horas por Dia}$$

Produtividade ganha por Ano:

0,4 Horas por Dia

$$X \quad 250 \text{ Horas Trabalhadas por Ano} = 100 \text{ Horas por Ano}$$

Lucratividade da Empresa:

US\$ 2143/m²/ano/empregado

$$X \quad 5\% \text{ Melhoria e Produtividade} = \text{US\$ } 110/\text{m}^2/\text{ano/empregado.}$$

Apenas devido ao aumento da produtividade.

Estes US\$ 110 dólares/m²/ano tornam-se substanciais quando comparado com o custo total do sistema de conforto, que representa apenas US\$ 44 a US\$ 110 dólares/m², lembrando que este último é realizado apenas uma vez ao instalar o sistema não se repetindo ao longo dos anos.

Quando ao atingir o momento para a seleção de um sistema de HVAC, o que pode influenciar na decisão?

Muitos fatores podem ser levados em conta como a preferência do cliente, orçamento disponível, tamanho e formato do prédio, impacto arquitetônico, função do prédio, custos energéticos, custos iniciais comparados aos custos ao longo de toda a vida útil do equipamento, tempo para a execução do projeto, gerenciamento predial, tempo para a construção.

Com todos os fatores que podem afetar na seleção de um sistema de HVAC, por onde começar?

Nos processos mais comuns toda a iniciativa parte quando “alguém” toma a decisão. Mesmo assim, decidir em construir ou modificar um prédio já existente, não garante que será perfeitamente finalizado, pois envolve o trabalho mútuo e coordenado de profissionais de diferentes áreas, o que não é uma tarefa fácil ainda nos dias de hoje.

3. UMA VISÃO FUTURA PARA OS SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO PREDIAL

Os sistemas de automação predial passaram a ser vistos de uma maneira mais objetiva, e sendo assim sua utilização deverá ser crescente. Estes sistemas permitem a integração e o aperfeiçoamento de sistemas criativos que combinam os modernos equipamentos de HVAC e a automação predial que substituirão rapidamente a tecnologia empregada nos sistemas convencionais.

Como com qualquer tecnologia sofisticada estes sistemas devem ser exercitados com o cuidado para permitir sua aplicação de maneira qualificada.

Uma função bem definida e que, o BAS é desenvolvido com o objetivo de a direção e execução de todo o monitoramento individual e de controle das funções dos sistemas convencionais. Além disto, projetistas e gerentes prediais também devem estar atentos, pois o BAS abre novos horizontes para a integração e otimização dos sistemas que incorporam um amplo ramo de operações prediais.

Corretamente utilizada, esta nova tecnologia pode oferecer avanços significativos em flexibilidade de sistemas de HVAC, aumento da eficiência energética e aprimoramento da capacidade de controle ambiental, freqüentemente a um pequeno acréscimo ou até muitas vezes nenhum custo adicional a partir do desenvolvimento dos sistemas convencionais de automação predial.

4. REFERÊNCIAS

Wylen, Gordon Van.; SONNTAG Richard.; BORGNAKKE Claus.

Fundamentos da Termodinâmica Clássica. Tradução da 4a Edição Americana, Editora Edgard Blucher LTDA, 1995.

Ogata, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. Editora Prentice Hall do Brasil, Segunda Edição, 1990.

Hittle, D.C. Theory Meets practice in a Full-Scale Heating, Ventilating and Air-Conditioning Laboratory, ASHRAE JOURNAL, vol. 24. Nov. 1982.

ASHRAE Handbook, Fundamentals Volume, cap.8, American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers. Atlanta, GA, 1981.

Guntermann, A.E. Energy Management Systems: Are They Cost Effective, Heating, Piping, Air-Conditioning, vol.54, no. 9. Sep. 1982.

Computerized Energy Management Systems, Plant Engineering. Aug. 1982.

Engineered Systems Clinic. Understanding HVAC Systems – A New Process. 1991.

Engineered Systems Clinic. AirSide Systems – Understanding The Alternatives. 1991.

Engineered Systems Clinic. Refrigeration Systems – Chilled Water And Direct Expansion. 1991.

Engineered Systems Clinic. HVAC System Selection – How Do You Decide ?. 1991.

Engineered Systems Clinic. HVAC Equipment Control - The Fundamentals. 1991.

Engineered Systems Clinic. Building System Controls –
Where Has The Industry Been And Where Is It Going ?. 1991.
Engineered Systems Clinic. Microprocessor – Based
Building Controls – Thinking Systems/Solving Problems. 1991.
Engineered Systems Clinic. State Of The Art Building
Management. 1991.

Summary. *In this paper we propose a detailed analysis of the real meaning of a building automation system, your principal functions, your impact in the people behavior involved in the space analyzed, as marketing tool in many property installations and your growth perspective for the close future. Inserted in this wide context, building automation could be called as a tool that brings the information to the manager of the building or director of the property installations. One of the largest operational expenses of a building is the cost of energy requested for your heating, conditioning of air and illumination of your space. A fundamental task of the control and automation systems is to reduce this cost of energy very quickly (typically 10 to 25 percent), depending on the operation quality before the installation of the building automation system. A fundamental demand that will be emphasized along this paper is that the designated HVAC system should be enough flexible to accept the advanced control that the building automation systems can provide. Integrating and improving creative systems that combine the modern equipments of HVAC and building automation systems, they will replace, in a very close future, the whole technology used in the conventional systems nowadays. Correctly used, this new technology can offer significant progresses in flexibility of systems of HVAC, increase of the energy efficiency and improve the capacity of environmental control, frequently to a small increment or even a lot of times no one additional cost in the actual building automation systems. As any sophisticated technology, it should be exercised carefully to apply it prosperously.*

Keywords: HVAC – Heating, Ventilation and Air Conditioning, BAS – Building Automation Systems.